

**SULIT**



Second Semester Examination  
2018/2019 Academic Session

June 2019

**EAL338 – Transportation and Road Safety**  
***(Pengangkutan dan Keselamatan Jalan Raya)***

Duration : 3 hours  
(Masa : 3 jam)

Please check that this examination paper consists of **THIRTEEN (13)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGABELAS (13)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions** : This paper consists of **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

**Arahan** : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]*

...2/-

**SULIT**

1. Efforts from different agencies are needed to carry out studies and analysis prior to coming out with effective measures to reduce the number of crashes or fatalities on roads in Penang due to road condition. A strategic plan should be formulated and holistically implemented to ensure our roads are safe and accessible to all. This is very critical in order to achieve the targets specified in the Penang Road Safety Strategic Plan 2014-2020.

*Usaha dari pelbagai agensi diperlukan bagi menjalankan kajian dan analisa sebelum sebarang langkah berkesan dapat diambil untuk mengurangkan jumlah kemalangan atau kematian di jalan raya di sekitar Pulau Pinang akibat keadaan jalan raya. Pelan strategik perlu dirumus dan dilaksanakan secara holistik untuk memastikan jalan raya kita selamat dan dapat diakses oleh semua pihak. Ini sangat penting dalam usaha mencapai sasaran yang ditetapkan menerusi Pelan Strategik Keselamatan Jalan Raya Pulau Pinang 2014-2020.*

- (a). Define the unforgiving road condition

*Berikan definisi bagi keadaan jalan raya yang tidak selamat*

[2 marks/markah]

- (b). Describe how the unforgiving road conditions affect the safety, efficiency and traffic movement on roads.

*Huraikan bagaimana keadaan jalan tidak selamat dapat memberi kesan kepada keselamatan, kecekapan dan pergerakan lalu lintas di jalan raya.*

[6 marks/markah]

- (c). Explain **THREE (3)** issues that can be found on the road that are considered as unforgiving condition.

*Terangkan **TIGA (3)** isu yang boleh dikenal pasti di jalan raya sebagai keadaan yang tidak selamat.*

[6 marks/markah]

- (d). Motorcyclists lead the number of fatalities and casualties in Penang. They are indeed exposed to many risks as they have to move around in a mixed traffic situation. With the aid of sketches, design and explain **THREE (3)** possible solutions that can be done to lower the risk.

*Penunggang motosikal mendahului jumlah kematian dan kecederaan di Pulau Pinang. Mereka sering terdedah kepada banyak risiko kerana perlu bergerak dalam keadaan lalu lintas yang pelbagai macam. Dengan bantuan lakaran, reka bentuk dan terangkan **TIGA (3)** penyelesaian yang mungkin boleh dilakukan untuk mengurangkan risiko.*

[8 marks/markah]

- (e). The poor public transport service has led many in the low income group to use motorcycles for their daily commute. Suggest **THREE (3)** options that can be taken into consideration for the safe system approach for road user and road condition.

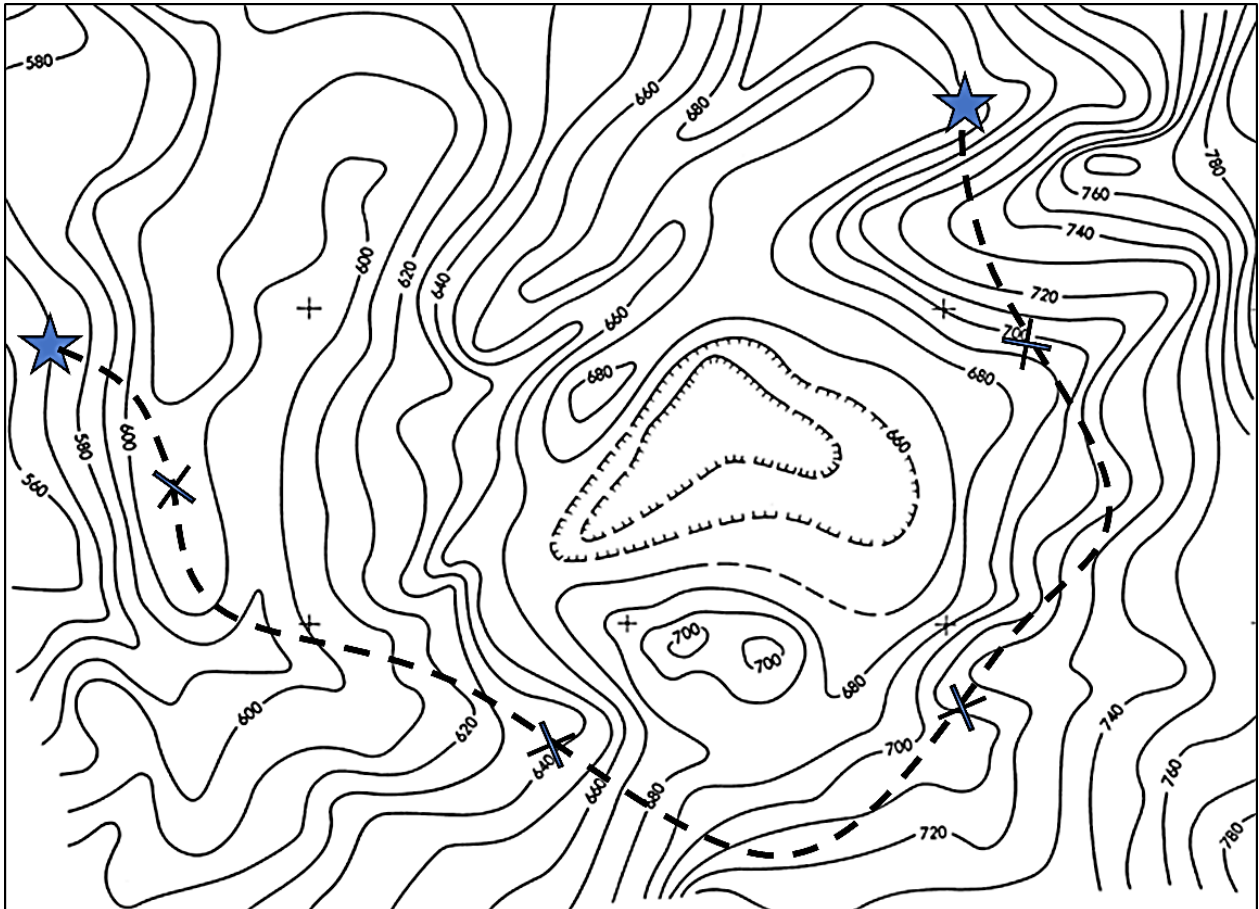
*Perkhidmatan pengangkutan awam yang lemah telah menyebabkan ramai golongan berpendapatan rendah untuk menggunakan motosikal bagi tujuan perjalanan harian mereka. Cadangkan **TIGA (3)** pilihan yang boleh diambil kira untuk pendekatan sistem yang selamat kepada pengguna jalan raya dan keadaan jalan.*

[3 marks/markah]

**...4/-**

2. Road location study and selection process is among the most critical aspects of highway design. Therefore, the greatest care should be taken to investigate the selected route location, and complete study should be carried out before determining the vertical and horizontal alignments, as well as curve templates. From the route location and ground profile data presented in **Figure 1**, it shows that a horizontal alignment (dashed-line) has been selected. With a small circular curve condition and to allow the preparation of two lanes in both directions, the speed limit at 50 km/h was designed to ensure the safety of users.

*Proses kajian dan pemilihan lokasi jalan adalah antara aspek paling penting dalam reka bentuk lebuh raya. Oleh itu, penilaian terperinci perlu diambil untuk menyiasat lokasi laluan yang dipilih, dan kajian lengkap harus dilakukan sebelum menentukan penjajaran menegak dan mendatar, serta templat lengkung. Berdasarkan lokasi laluan dan data profil tanah yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**, ia menunjukkan bahawa penjajaran melintang (garis putus-putus) telah dipilih. Dengan keadaan lengkung bulat berjejari kecil dan bagi membolehkan penyediaan dua lorong pada kedua-dua hala, rekabentuk halaju adalah ditetapkan pada 50 km/jam untuk memastikan keselamatan pengguna terjamin.*



**Figure 1: Ground profile data of location for the construction of a new highway**

***Rajah 1: Data profil tanah lokasi untuk pembinaan lebuh raya baru***

- (a). The highway location as shown in **Figure 1** is located in rather steep area with high rainfall. The road are designed for two-way two-lane traffic, with right and left shoulder, exclusive lane for motorcycle and the speed limit is 50 km/h. Based on all information above, you are asked to identify the road profile and select the appropriate road furniture, traffic signs and pavement markings for the highway. Explain your design.

...6/-

*Lokasi jalan raya seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1** terletak di kawasan curam dan curahan hujan yang sangat tinggi. Rekabentuk jalan adalah dua-arah dua-lorong lalu lintas, dengan bahu kiri dan kanan, lorong eksklusif bagi motosikal dan rekabentuk halaju ialah 50 km/jam. Berdasarkan semua maklumat di atas, anda diminta untuk mengenal pasti profil jalan dan pilih perabut jalanraya, tanda lalu lintas dan tanda turapan yang sesuai bagi kawasan lebuhraya ini. Terangkan reka bentuk anda.*

[10 marks/markah]

- (b). This area would contribute to high water discharge and high velocity of water due to the steep slope. Therefore, we have to investigate the water sources and the mode of potential failures. Sketch the cross section of each point (marked with "X") with incorporations of possible sources of water in that area. Discuss each of the sources and drainage system design that could be considered

*Kawasan ini akan menyumbang kadar alir air dan halaju air yang tinggi disebabkan oleh cerun yang curam. Oleh itu, kita perlu menyiasat sumber air dan cara kegagalan yang mungkin terjadi. Anda diminta untuk melukis keratan rentas pada setiap titik (ditandakan dengan "X") dengan menerapkan sumber air yang berkemungkinan terdapat di kawasan itu. Bincangkan setiap sumber dan rekabentuk sistem saliran yang boleh dipertimbangkan.*

[10 marks/markah]

- (c). There are several methods available to lower down the water table. This is necessary to preserve the integrity of a highway pavement and the slope stability. Explain the design concept and placement of drainage system within the highway area.

*Terdapat beberapa kaedah untuk menurunkan muka air tanah. Ini adalah penting bagi memelihara integriti turapan lebuh raya dan kestabilan cerun. Terangkan konsep reka bentuk dan penempatan sistem saliran di kawasan lebuh raya.*

[5 marks/markah]

3. (a). Travel demand model aims to identify the effects of future developments in the transport networks towards the road users' trips and route choices. In the transportation planning, the popular classical travel demand model is Four Stage Demand Model (FSDM). With the aid of the flow chart of FSDM in the transportation planning, explain the function and the relationship of the four basic models in the travel demand model.

*Model permintaan perjalanan bertujuan untuk mengenalpasti kesan pembangunan dalam jaringan pengangkutan terhadap perjalanan dan pemilihan laluan oleh pengguna jalan raya. Dalam perancangan pengangkutan, model permintaan perjalanan klasik yang terkenal ialah Model Permintaan Empat Peringkat (FSDM). Dengan berbantuan carta alir Model Permintaan Empat Peringkat (FSDM) dalam perancangan pengangkutan, terangkan fungsi dan perkaitan empat model asas dalam model permintaan perjalanan tersebut.*

[10 marks/markah]

**...8/-**

- (b). Number of trip ends is the important outcome for trip generation analysis of Four Stage Demand Model. Explain the differences between origin-destination and production-attraction in terms of trips ends by using appropriate diagrams.

*Bilangan perjalanan akhir merupakan dapatan yang penting bagi analisis penajaan perjalanan dalam Pemodelan Permintaan Empat Peringkat. Terangkan perbezaan antara asalan-destinasi dan penajaan-penarikan bagi perjalanan akhir menggunakan gambar rajah yang bersesuaian.*

[6 marks/markah]

- (c). Elasticity in transportation is a measure to show the effects on demand as a result of changes in any parameters or variables at the supply side of transport. Explain briefly **THREE (3)** concepts for elasticity of demand. Give one example for each concept.

*Keanjalan dalam pengangkutan ialah satu pengukuran untuk menunjukkan kesan permintaan sebagai akibat daripada perubahan sebarang parameter atau pemboleh ubah pada penawaran dalam pengangkutan. Terangkan secara ringkas **TIGA (3)** konsep keanjalan permintaan. Beri satu contoh untuk setiap konsep.*

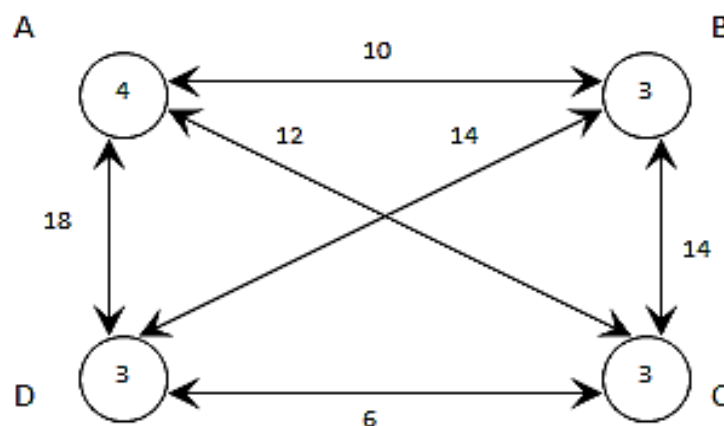
[9 marks/markah]



4. (a). The opening of IKEA has turned Batu Kawan as a new property attraction in Seberang Perai. A trip distribution study was conducted at Batu Kawan involving zones A, B, C and D in order to estimate the interaction between the zones for trip makers. The data for the number of trips between the zones is given in **Figure 2**. **Table 1** shows the growth factor for the current year and the number of total trips estimated for the upcoming year. Based on the data given, calculate the number of trips between each zone for future conditions by using the FRATAR method with one iteration.

*Pembukaan IKEA telah menjadikan Batu Kawan sebagai tarikan hartanah yang baru di Seberang Perai. Satu kajian pengagihan perjalanan telah dijalankan di Batu Kawan melibatkan zon A, B, C dan D untuk menganggar interaksi antara zon oleh pembuat perjalanan. Data bagi bilangan perjalanan antara zon berkenaan diberikan dalam **Rajah 2**. **Jadual 1** menunjukkan faktor pertumbuhan bagi tahun semasa dan bilangan perjalanan bagi satu tahun yang akan datang. Berdasarkan data tersebut, kirakan bilangan perjalanan antara setiap zon untuk masa hadapan menggunakan kaedah FRATAR dengan satu ulangan sahaja.*

[11 marks/markah]



**Figure 2 The number of trips between the zones/  
Rajah 2: Bilangan perjalanan di antara zon**

...10/-

**Table 1: Number of trips and growth factors for zones A, B, C and D/  
Jadual 1: Bilangan perjalanan dan faktor pertumbuhan bagi zon A, B, C dan D**

	Zone Zon			
	A	B	C	D
Present total <i>Jumlah semasa</i>	40	38	32	38
Growth factor <i>Faktor pertumbuhan</i>	2.0	3.0	2.0	1.0
Estimated future total <i>Jumlah anggaran pada masa depan</i>	80	114	48	38

- (b). The opening of IKEA also creates traffic congestion at Batu Kawan especially during weekends. Therefore the State Government of Penang plans to increase the public transport accessibility not only in Batu Kawan but also for the whole mainland of Penang. After the survey, the findings show that there are many improvements for public transportation system that are still needed. State **FOUR (4)** requirements to design good public transport system for Penang and explain how each factor could increase the quality of the public transport service.

*Pembukaan IKEA juga telah menyebabkan kesesakan trafik di Batu Kawan terutamanya pada hari minggu. Oleh itu, Kerajaan Negeri Pulau Pinang bercadang untuk meningkatkan kebolehaksesan pengangkutan awam bukan sahaja di Batu Kawan malah di seluruh tanah besar Pulau Pinang. Setelah dikaji selidik, penemuan menunjukkan terdapat banyak keperluan untuk pembaikan pengangkutan awam. Nyatakan **EMPAT (4)** keperluan untuk mereka bentuk pengangkutan awam yang baik di Pulau Pinang dan jelaskan bagaimana setiap faktor boleh meningkatkan kualiti perkhidmatan pengangkutan awam.*

[8 marks/markah]

...11/-

- (c). You have been appointed as a research officer in a new public transport operator company in Penang and you are required to study the ways to increase the quality of your company's services. Identify **THREE (3)** problems of public bus service in Penang and suggest **THREE (3)** steps that can be taken by your company to resolve the problems.

*Anda telah dilantik sebagai pegawai penyelidik dalam syarikat pengendali pengangkutan awam yang baru di Pulau Pinang dan anda dikehendaki untuk mengkaji cara-cara untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan syarikat anda. Kenal pasti **TIGA (3)** masalah perkhidmatan bas awam di Pulau Pinang dan cadangkan **TIGA (3)** langkah yang boleh diambil oleh syarikat anda untuk menyelesaikan isu itu.*

[6 marks/markah]

5. (a). State Government of Penang had implemented the road pricing policy in order to overcome the traffic congestion problem in the island. After the implementation, the parking cost in downtown has increased 20%. This condition has resulted in a 5% reduction in downtown car trips and a 20% increase in public transport usage for downtown routes. Determine the elasticity of car and bus demand with respect to parking cost by using arc elasticity method.

*Kerajaan Negeri Pulau Pinang telah melaksanakan polisi jalan berbayar bagi mengatasi masalah kesesakan trafik di dalam pulau. Setelah pelaksanaan, kos parkir di pusat bandar naik 20%. Keadaan ini mengakibatkan penurunan 5% penggunaan kereta and 20% kenaikan pengangkutan awam di jalanpusat bandar. Tentukan keanjalan permintaan bagi kereta dan bas dengan merujuk kepada harga parkir menggunakan kaedah keanjalan lengkok.*

[10 marks/markah]

**...12/-**

- (b). The National Land Public Transport Master Plan is aimed to increase modal share in urban areas to 40% of public transport usage by 2030. The analysis from transportation survey at Klang Valley shows that the calibrated utility functions for car and transit in Klang Valley are;

$$\text{Car : } V_a = - 0.3 - 0.04X - 0.1Y - 0.03 C$$

$$\text{Transit : } V_b = - 0.04X - 0.1Y - 0.03C$$

Where;

$V_i$  = utility function of mode  $i$

$X$  = in-vehicle travel time

$Y$  = out-of-vehicle travel time

$C$  = cost of (travel/income)

By referring to the data in **Table 2**, calculate the probability that a person with an income of RM10,000 will travel by bus in the future.

*Rancangan Induk Pengangkutan Awam Negara telah menyasarkan peningkatan perkongsian mod bagi kawasan bandar kepada 40% penggunaan pengangkutan awam pada 2030. Analisis daripada kajian pengangkutan di Lembah Klang menunjukkan fungsi utiliti yang telah dikalibrasi bagi kereta dan transit ialah;*

$$\text{Kereta : } V_a = - 0.3 - 0.04X - 0.1Y - 0.03 C$$

$$\text{Transit : } V_b = - 0.04X - 0.1Y - 0.03 C$$

*Di mana;*

$V_i$  = fungsi utiliti bagi mod  $i$

$X$  = masa perjalanan di dalam kenderaan

$Y$  = masa perjalanan di luar kenderaan

$C$  = kos terhadap (perjalanan/pendapatan)

...13/-

Dengan merujuk kepada data di **Jadual 2** kirakan kebarangkalian seorang individu dengan pendapatan RM10,000 akan membuat perjalanan menggunakan bas pada masa akan datang.

[9 marks/markah]

**Table 2: Traffic zones characteristics of Klang Valley in the future/**

**Jadual 2: Ciri-ciri zon trafik bagi Lembah Kelang pada masa depan**

	Car/Kereta	Transit/Transit
In-vehicle time/ Masa perjalanan di dalam kenderaan (min)	15	20
Out-of vehicle time/ Masa perjalanan di luar kenderaan (min)	5	10
Travel costs/ Kos perjalanan (RM)	300	75

- (c). To predict the mode split, it is important to understand the factors that affect the mode choice. Explain **THREE (3)** factors that are considered in mode usage and provide an example for each factor.

Bagi menganggar pengagihan modal pengangkutan, adalah penting untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan mod pengangkutan. Terangkan **TIGA (3)** faktor yang diambil kira dalam penggunaan mod dan sertakan satu contoh bagi setiap faktor.

[6 marks/markah]

-oooOOOoo-